

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-262593

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

H02P 7/00

H05K 7/20

(21)Application number : 2001-052498

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.2001

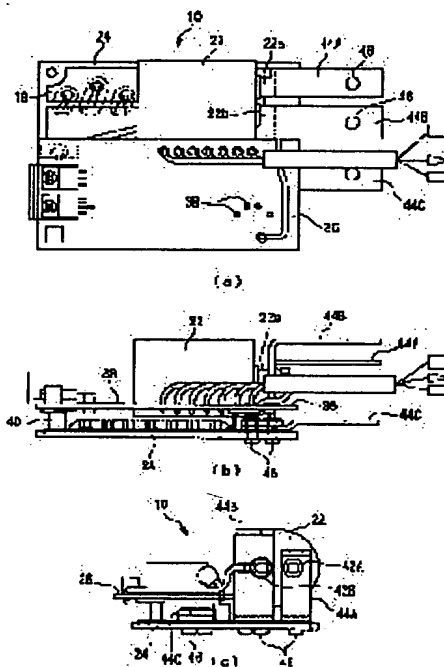
(72)Inventor : MORITA KOJI  
MURAI TAKAYUKI

## (54) MOTOR CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor control device in which electrodes of an FET and a diode can be connected to lands to a printed wiring board without troubles, whose current application efficiency is not lower, and whose shape as a whole is not long horizontally or vertically.

**SOLUTION:** The FET16 and the diode 18 are fixed to the surface of the printed wiring board 24 comprising a metal board such as an aluminum board, etc., and circuit patterns printed on the metal board. A smoothing capacitor 22 is placed at a prescribed position (position on a side of a printed wiring board 36) on the printed wiring board 24, to which the FET16 and the diode 18 are fixed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-262593  
(P2002-262593A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 2 P 7/00		H 0 2 P 7/00	K 5 E 3 2 2
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	B 5 H 5 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-52498 (P2001-52498)

(22) 出願日 平成13年2月27日 (2001.2.27)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 森田 晃司

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機  
株式会社内

(72) 発明者 村井 孝之

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機  
株式会社内

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA03 EA10 EA11

5H570 AA21 BB04 BB07 CC02 DD01

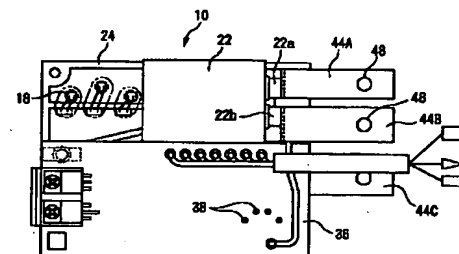
HA08 HA15 HB02 HB07 JJ26

(54) 【発明の名称】 モータコントローラ

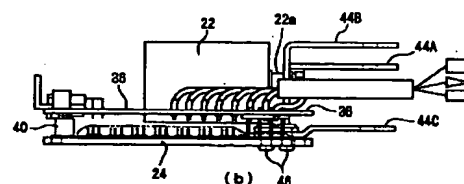
(57) 【要約】

【課題】 FETやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続でき、かつ通電効率の低下や装置全体が横長あるいは縦長の形状となることのないモータコントローラを提供する。

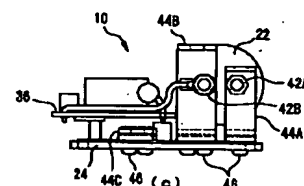
【解決手段】 FET 16及びダイオード 18は、アルミニウム等の金属基板上に回路パターンを印刷して構成されるプリント配線板 24の表面に固定されている。平滑コンデンサ 22は、FET 16及びダイオード 18が固定されたプリント配線板 24上の所定位置（プリント配線板 36の側方位置）に配置されている。



(a)



(b)



(c)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源からモータに供給される電流を制御する複数のFETチップと、これら各FETチップのドレインにアノード接続された複数のダイオードチップと、前記電源に並列接続された平滑コンデンサとを備えたモータコントローラにおいて、前記FETチップ及び前記ダイオードチップをプリント配線板に固定するとともに、前記平滑コンデンサを前記プリント配線板の上方に配置したことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項2】 請求項1に記載のモータコントローラにおいて、前記平滑コンデンサと前記電源とを接続するターミナルバーを、前記プリント配線板に固定される固定部と、この固定部から上方に延出された立ち上げ部と、この立ち上げ部の上端または、途中から前方に延出された電源接続部とから構成し、前記平滑コンデンサの接続端子を前記ターミナルバーの立ち上げ部に取り付けたことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項3】 前記FETチップをオンオフ制御するFET制御用回路基板を前記プリント配線板の上方に前記平滑コンデンサと並列に配置したことを特徴とする請求項1又は2記載のモータコントローラ。

【請求項4】 前記プリント配線板は金属絶縁基板上に回路パターンを印刷して構成されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のモータコントローラ。

【請求項5】 請求項4に記載のモータコントローラにおいて、前記プリント配線板を金属からなるコントローラケースの内面に固定したことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項6】 請求項5に記載のモータコントローラにおいて、前記コントローラケースの表面に放熱用の凹凸部を設けたことを特徴とするモータコントローラ。

【請求項7】 前記コントローラケース内を樹脂で充填したことを特徴とする請求項5又は6記載のモータコントローラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、たとえば電動車輛に搭載された走行用モータ等のモータを制御するモータコントローラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、モータの回転速度を制御するモータコントローラとして、たとえば特開平2-206396号公報に開示されたものがある。このモータコントローラは、電源から直流モータに供給される電流を制御する複数のFET（電界効果トランジスタ）と、これら各FETのドレインにアノードが接続された複数のダイオードとを備えており、FETがオフのときにモータからのモータ電流をダイオードで還流させる構成となってい

る。また、この種のモータコントローラは平滑コンデンサを備えており、この平滑コンデンサを電源に対し並列に接続して、電源ラインと電源で発生するリップル電圧からFET及びダイオードを保護している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のようなモータコントローラでは、FETやダイオード等のパッケージ部品を金属製の放熱板上にボルト等で固定し、この放熱板を介してFETやダイオードから発生する熱を外部に放熱するようにしており、モータの電流制御回路を構成するプリント配線板を放熱板上に設け、FETやダイオードのリード電極をプリント配線板に形成された配線孔に挿入し、ランドにはんだ付けしている。このため、従来においては、FETやダイオードのリード電極をプリント配線板のランドに配線接続する作業に手間がかかり、かつ、部品点数も多くなるため、コストの上昇を招くという問題があった。

【0004】 また、従来では平滑コンデンサをプリント配線板の上方に配置すると、放熱板から平滑コンデンサまでの高さが高くなるため、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置している。このため、平滑コンデンサとバッテリー電源とを接続するターミナルバーの長さが長くなると共にプリント配線板の前端から平滑コンデンサの後端までの長さが長くなるため、途中にあるFETやダイオードに大きなリップル電圧がかかり、かつ、通電効率の低下を招くとともに装置全体が横長形状となるなどの問題があった。

【0005】 本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、FETやダイオードの各電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続でき、部品点数を削減し、かつ、リップル電圧を低減し、通電効率の低下や装置全体が横長あるいは縦長の形状となることのないモータコントローラを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明のうち請求項1に係る発明は、電源からモータに供給される電流を制御する複数のFETチップと、これら各FETチップのドレインにアノード接続された複数のダイオードチップと、前記電源に並列接続された平滑コンデンサとを備えたモータコントローラにおいて、前記FETチップ及び前記ダイオードチップをプリント配線板上に固定するとともに、前記平滑コンデンサを前記プリント配線板の上方に配置したことを特徴とする。このような構成であると、FETチップ（以下、FETという）及びダイオードチップ（以下、ダイオードという）を放熱板上に固定しなくてもよいので、FETやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができ、部品点数も削減できる。また、放熱板が不要になることによって平滑コンデンサをプリント配線板の上方に配置してもモータ

コントローラの高さが高くなることがない。また、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置する必要がないので、ターミナルバーの長さを短くすることができ、これによりプリント配線板の前端から平滑コンデンサの後端までの長さが長くなることがないので、通電効率の低下を防止することができる。さらに、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置する必要がなく、平滑コンデンサをプリント配線板の上方に配置できるので、装置全体が横長あるいは縦長の形状となることがなく、装置の小型化を図ることができる。

【0007】本発明のうち請求項2に係る発明は、請求項1記載のモータコントローラにおいて、前記平滑コンデンサと前記電源とを接続するターミナルバーを、前記プリント配線板に固定される固定部と、この固定部から上方に延出された立ち上げ部と、この立ち上げ部の上端または途中から前方に延出された電源接続部とから構成し、前記平滑コンデンサの接続端子を前記ターミナルバーの立ち上げ部に取り付けたとを特徴とする。このような構成であると、平滑コンデンサをプリント配線板上の前端部に配置できるので、装置をより小型化することができる。また、平滑コンデンサをターミナルバーの電源接続部近傍の立ち上げ部に付けることによりリップル電圧を低減し、かつ、ターミナルバーの長さが短くなるので、通電効率の低下を防止することもできる。

【0008】本発明のうち請求項3に係る発明は、請求項1又は2記載のモータコントローラにおいて、前記FETを制御するFET制御用回路基板を前記プリント配線板の上方に前記平滑コンデンサと並列に配置したことを特徴とする。このような構成であると、プリント配線板のサイズをさらに小さくできるため、装置をより小型化することができる。

【0009】本発明のうち請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載のモータコントローラにおいて、前記プリント配線板が金属絶縁基板上に回路パターンを印刷して構成されることを特徴とする。このような構成であると、FETやダイオードから発生する熱をプリント配線板の金属絶縁基板を介して外部に放熱することが可能となり、FET及びダイオードを放熱板上に固定しなくてもよいので、FETやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができ、部品点数も削減できる。

【0010】本発明のうち請求項5に係る発明は、請求項4記載のモータコントローラにおいて、前記プリント配線板を金属からなるコントローラケースの内面に固定したことを特徴とする。このような構成であると、FETやダイオードで発生した熱がプリント配線基板を介してコントローラケースに伝わるので、FETやダイオードで発生した熱をコントローラケースから外部に放熱することができる。

【0011】本発明のうち請求項6に係る発明は、請求

項5記載のモータコントローラにおいて、前記コントローラケースの表面に放熱用の凹凸部を設けたことを特徴とする。このような構成であると、凹凸部を有さないものに比べてコントローラケースの表面積が増加するので、コントローラケースの放熱効果を高めることができる。

【0012】本発明のうち請求項7に係る発明は、請求項5又は6に記載のモータコントローラにおいて、前記コントローラケース内を樹脂で充填したことを特徴とする。このような構成であると、コントローラケース内に収納されたコントローラが樹脂で被覆されるので、コントローラの回路部品を結露や振動から保護することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1に、本発明の一実施形態に係るモータコントローラの回路構成を示す。同図において、モータコントローラ10は電動車輛に搭載されたバッテリー電源12から走行用モータ14に供給される電流を制御する複数のFET（電界効果トランジスタ）16と、これら各FET16のドレインDにアノードAが接続された複数の還流用ダイオード18とを備えており、各FET16のゲートには、電動車輛の走行速度を制御する速度制御回路20から制御パルスが印加されるようになっている。また、モータコントローラ10は平滑コンデンサ22を備えており、この平滑コンデンサ22はバッテリー電源12に対し並列に接続されている。

【0014】FET16及びダイオード18は、図2に示すプリント配線板24の表面にはんだ等により固定されている。このプリント配線板24はアルミニウム等の金属基板上に絶縁層を形成して金属絶縁基板を形成し該金属絶縁基板上に回路パターンを印刷して構成されており、FET16及びダイオード18が固定される側の表面には、FET16及びダイオード18とボンディングワイヤ26を介して接続される多数のランド28が形成されていると共にピンコネクタ30が設けられている。また、プリント配線板24は方形に形成されており、その四隅にはプリント配線板24を含むモータコントローラ10を後述するコントローラケース54（図5参照）の内面にリベットで固定するための取付け孔32が穿設されている。なお、FET16及びダイオード18はプリント配線板24のランド28に接続された後、エポキシ等の樹脂34にて表面を被覆されるようになっている。

【0015】ピンコネクタ30は、FET16のゲートに電動車輛の走行速度を制御する速度制御回路20から制御パルスを印加するために、FET制御用回路基板36（図3参照）のピン挿入孔38に挿入されている。なお、FET制御用回路基板36はその大きさがプリント配線板24の約1/2となっており、プリント配線板2

4上に前記ピンコネクタ30とスペーサ40により支持されている。

【0016】平滑コンデンサ22は、図3に示されるように、FET16及びダイオード18が固定されたプリント配線板24上の所定位置（プリント配線板36の側方位置）に配置されている。この平滑コンデンサ22は、その接続端子22a、22bのネジ部と螺合するボルト42A、42Bによりターミナルバー44A、44Bに接続固定されている。

【0017】ターミナルバー44A、44Bは例えば幅狭の銅板を所定の形状に折曲して形成されており、これらのターミナルバー44A、44Bはそれぞれ絶縁スペーサを介してリベット46によりプリント配線板24に固定されている。また、ターミナルバー44A、44Bは先端部に貫通孔48をそれぞれ有しており、これらの貫通孔48には電源ケーブルが接続されるようになっている。さらに、ターミナルバー44A、44Bは、図4に示すように、プリント配線板24に固定される固定部441と、この固定部441の前端から上方に延出された立ち上げ部442と、この立ち上げ部442の上端から前方に延出された電源接続部443とからなり、平滑コンデンサ22はターミナルバー44A、44Bの立ち上げ部442に取り付けられている。

【0018】図5はモータコントローラ10を収納するコントローラケースを示す図で、(a)は平面図、

(b)は正面図、(c)は右側面図をそれぞれ示している。同図において、コントローラケース54は方形状のベース部54aを有しており、このベース部54aの四隅には、コントローラケース54を電動車輛の車体にボルト止めするための取付け孔56が穿設されている。また、コントローラケース54は例えばアルミニウムを所定の形状に押し出し成形、あるいはダイキャスト成形して形成されており、その表面には放熱用の凹凸部58が一体に形成されている。なお、コントローラケース54内に収納されたモータコントローラ10は、コントローラケース54内に充填された樹脂により表面が被覆されている。

【0019】このように構成される本実施形態のモータコントローラ10では、金属を基材とするプリント配線板24の表面にFET16及びダイオード18が固定されているため、FET16やダイオード18から発生する熱をプリント配線板24を介して外部に放熱することが可能となる。したがって、FET16及びダイオード18を放熱板上に固定しなくてもよいので、FET16やダイオード18の電極をプリント配線板24のランド28に手間を要することなく配線接続することができ、かつ接続に必要であった多くの部品が不要になり部品点数の削減が可能となる。

【0020】また、放熱板が不要になることによって平滑コンデンサ22をプリント配線板24の上方に配置し

てもモータコントローラ10の高さが高くなることがない。また、平滑コンデンサ22をプリント配線板24の後方に配置する必要がないので、ターミナルバー44A、44Bの長さを短くすることができ、これによりプリント配線板24の前端から平滑コンデンサ22の後端までの長さが長くなることがないので、通電効率の低下を防止することができる。さらに、平滑コンデンサ22をプリント配線板24の後方に配置する必要がなく、平滑コンデンサ22をプリント配線板24上に配置できるので、装置全体が横長あるいは縦長の形状となることがなく、装置の小型化を図ることができる。また、平滑コンデンサ22がターミナルバー44A、44Bの立ち上げ部442に取り付けられているので、リップル電圧を低減させると共にコントローラをより小型化でき、しかもターミナルバー44A、44Bの長さが短くなるので、通電効率の低下を防止することもできる。

【0021】また、本実施形態ではモータコントローラ10を収納するコントローラケース52の表面に放熱用の凹凸部58が設けたことにより、凹凸部を有さないものに比べてコントローラケース52の表面積が増加するので、コントローラケース52の放熱効果を高めることができる。さらに、本実施形態ではコントローラケース52内に樹脂を充填してモータコントローラ10の表面が樹脂被覆されているので、モータコントローラ10の回路部品を結露や振動から保護することができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、FETやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができ、かつ部品点数を削減できる。また、放熱板が不要になることによって平滑コンデンサをプリント配線板の上方に配置しても装置の高さが高くなることがなく、平滑コンデンサをプリント配線板の後方に配置する必要がないので、ターミナルバーの長さが長くなったり、プリント配線板の前端から平滑コンデンサの後端までの長さが長くようなことなく、通電効率が低下したり、装置全体が横長あるいは縦長の形状となることがない。

【0023】請求項2に係る発明によれば、上述した請求項1に係る発明の効果に加えて、平滑コンデンサをプリント配線板上の前端部に配置できるので、装置をより小型化することができ、またターミナルバーの長さが短くなるので、通電効率の低下を防止することができる。さらに、平滑コンデンサをターミナルバーの電源接続部近傍の立ち上げ部に取り付けることによりリップル電圧を低減することができる。

【0024】請求項3に係る発明によれば、上述した請求項1に係る発明の効果に加えて、プリント配線板のサイズをさらに小さくでき、これにより装置をより小型化することができる。

【0025】請求項4に係る発明によれば、FETやダ

イオードから発生する熱をプリント配線板の金属絶縁基板を介して外部に放熱することが可能となり、FET及びダイオードを放熱板上に固定しなくてもよいので、FETやダイオードの電極をプリント配線板のランドに手間を要することなく配線接続することができる。

【0026】請求項5に係る発明によれば、FETやダイオードで発生した熱をコントローラケースから外部に放熱することができる。

【0027】請求項6に係る発明によれば、コントローラケースの放熱効果を高めることができる。

【0028】請求項7に係る発明によれば、モータコントローラの回路部品を結露や振動から保護することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る電動車輛用モータコントローラの回路図である。

【図2】図1に示されるFET及びダイオードが固定されるプリント配線板を示す図で、(a)は平面図、

(b)は正面図である。

【図3】図2のプリント配線板を用いたモータコントローラを示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は右側面図である。

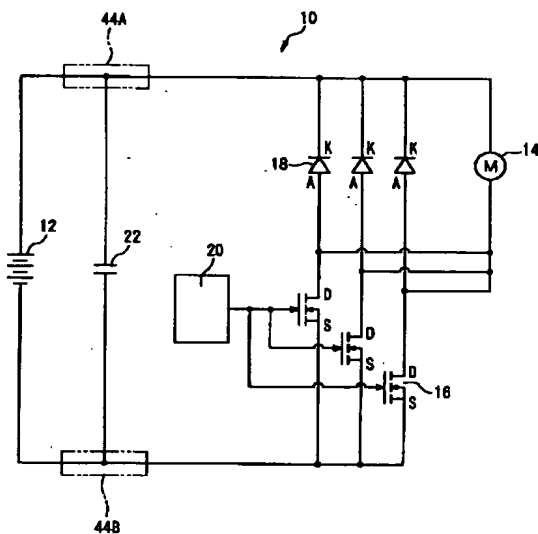
【図4】ターミナルバーを示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図である。

【図5】コントローラケースを示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は右側面図である。

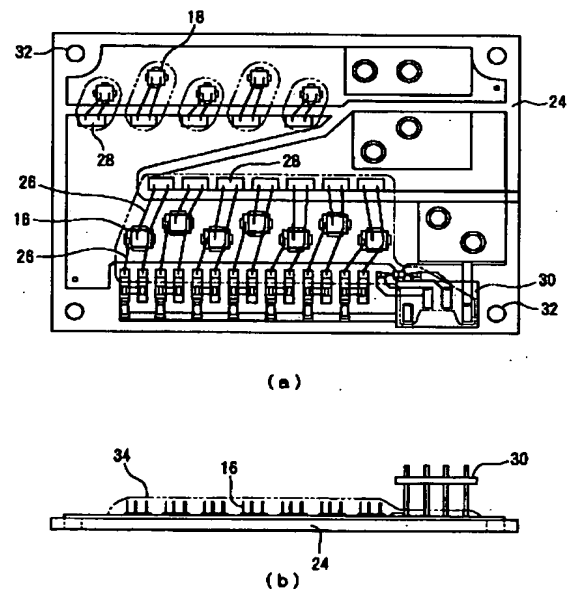
#### 【符号の説明】

- 12 バッテリー電源
- 14 走行用モータ
- 16 FET
- 18 ダイオード
- 22 平滑コンデンサ
- 24 プリント配線板
- 44A, 44B, 44C ターミナルバー
- 54 コントローラケース
- 58 凹凸部

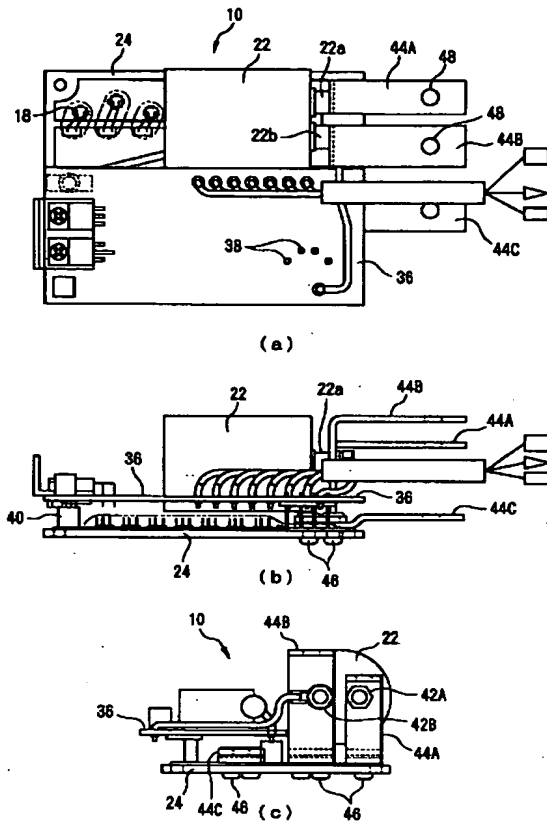
【図1】



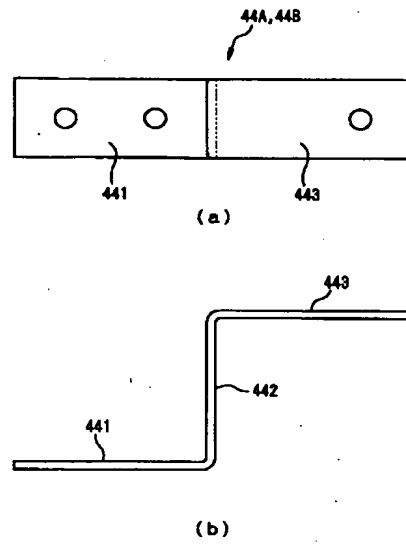
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

